

Nombre:

Grupo:

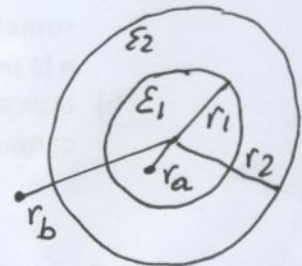
PRIMERA PARTE:

Problema 1.- Un cuerpo está formada por un núcleo esférico macizo de radio $r_1 = 6 \text{ cm}$ y con una constante dieléctrica relativa $\epsilon_{r1} = 3$, y con una corteza de $6 \text{ cm} < r \leq 10 \text{ cm}$ con constante dieléctrica relativa $\epsilon_{r2} = 2$. La esfera está cargada de forma homogénea con una densidad de carga $\rho = 5 \text{ } \mu\text{C}/\text{m}^3$.

Calcular el valor del campo eléctrico en:

a) $r = 5 \text{ cm}$ (2 puntos),b) $r = 12 \text{ cm}$ (2 puntos).

LEY DE GAUSS $\oint_S \vec{E} d\vec{S} = \frac{Q(s)}{\epsilon}$ con $\epsilon_i = \epsilon_{ri} \cdot \epsilon_0$



a) $r = r_a = 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$

$$E \cdot 4\pi r_a^2 = \frac{\rho \cdot \frac{4}{3}\pi r_a^3}{\epsilon_1} \Rightarrow E = \frac{\rho r_a}{3\epsilon_1} = \frac{5 \cdot 10^{-6} \cdot 5 \cdot 10^{-2}}{3 \cdot 3 \cdot \epsilon_0} = 3,14 \cdot 10^3 \text{ N/C}$$

b) $r = r_b = 12 \cdot 10^{-2} \text{ m}$

Como el campo se calcula en un punto exterior al cuerpo

$$E \cdot 4\pi r_b^2 = \frac{Q_{\text{TOTAL}}}{\epsilon_0} = \frac{1}{\epsilon_0} \rho \cdot \frac{4}{3}\pi r_2^3$$

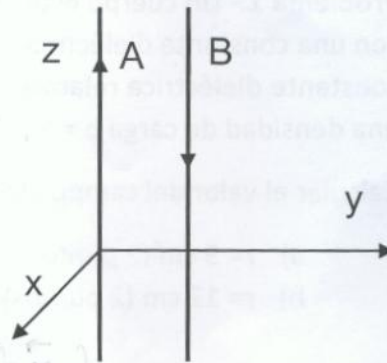
$$E = \frac{\rho r_2^3}{3\epsilon_0 r_b^2} = 1,3078 \cdot 10^4 \text{ N/C}$$

Nombre:

Grupo:

Problema 2. Dos hilos conductores rectilíneos y paralelos A y B, respectivamente están ubicados en $y=0$ e $y=10$ cm tal como se indica en la figura. Las intensidades de discurren según la dirección $+z$ en el conductor A y en la dirección $-z$ en el conductor B, con intensidades de 3 A y 2 A respectivamente.

- a) Calcular la fuerza (vectorial) a la que está sometido un metro del conductor B debido a la presencia de A (2 puntos).
 b) Indicar en qué punto de la coordenada "y" el campo magnético es nulo (1 punto)



SOLUCION

$$a) B_A = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} = \frac{4\pi 10^{-7} 3}{2\pi 0.11} = 6 \cdot 10^{-6} T$$

$$B_A = 6 \cdot 10^{-6} (-i) T$$

$$l = -k m$$

$$F = I_B l \times B_A = 2 \times 1 \times 6 \times 10^{-6} (-k) \times (-i) = 12 \times 10^{-6} j (N)$$

$$b) B_A = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi y} (-i) = \frac{6 \cdot 10^{-7}}{y} (-i)$$

$$B_B = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi (y-0.1)} (-i) = \frac{4 \cdot 10^{-8}}{y-0.1} (i)$$

$$B_A + B_B = 0$$

$$\frac{-6 \cdot 10^{-7}}{y} + \frac{4 \cdot 10^{-8}}{y-0.1} = 0$$

$$4 \cdot 10^{-8} y = 6 \cdot 10^{-8} y - 0.1 \times 6 \times 10^{-7}$$

$$y = \frac{6 \cdot 10^{-8}}{2 \cdot 10^{-7}} = 30 \text{ cm}$$

Examen extraordinario de Física II

07/07/2023 Duración: 3 h

Publicación de pre-actas: 19 Julio

Fecha de solicitud de revisión ante el tribunal: 22 al 23 de julio

Consultar al profesor del grupo las fechas de publicación previa de las calificaciones de cada grupo y de la revisión preliminar del examen ante el profesor.

Nombre:

Grupo:

Teoría 1: Explica y formula el concepto de la energía almacenada en un condensador de láminas plano paralelas (1.5 puntos).

SOLUCION PROBLEMA 1 - PARTE 2 (CONTINUACION)

$$p) I = \frac{\mathcal{E}}{R_0 + R_1} \quad R_1 = \frac{\mathcal{E}}{I} - R_0 = \frac{2100,0}{0,16} - 12 = 10282$$

c) In $t = 2,20 \cdot 10^{-5}$ s
cuentas de pulso lo y $2450,0 \pm 3$
y grupo se observan...
por ello existe una...
cuenta de pulso...

$$d) \frac{dQ}{dt} = 0,16 - \frac{Q}{10} \Rightarrow \frac{dQ}{dt} + \frac{Q}{10} = 0,16 \Rightarrow \frac{1}{10} \frac{dQ}{dt} + \frac{Q}{100} = 0,016$$

Nombre:

Grupo:

Teoría 2: Defina momento dipolar eléctrico y momento "dipolar" magnético. Ponga ejemplos de donde se encuentran en la naturaleza (1.5 puntos).

SOLUCION PROBLEMA 1 PARTE 2 (CONTINUACION)

b) $I = \frac{\mathcal{E}}{R_0 + R_a}$ con $R_a \equiv$ resistencia del anillo

$$R_a = \frac{\mathcal{E}}{I} - R_0 = \frac{1,7371}{3 \cdot 10^{-3}} - 12 = 567 \Omega$$

c) En $t = 1,20 \cdot 10^{-2}$ $\mathcal{E} = -11,46$ V y el flujo es entonces creciente lo que genera un campo inducido que se opone y por ello existe una corriente en el sentido del reloj ↻

d) $\frac{d\Phi_B}{dt} = 0 \Rightarrow -6 \frac{t}{t_0} + 6 \left(\frac{t}{t_0} \right)^2 = 0 \Rightarrow \frac{t}{t_0} = 1 \Rightarrow t = t_0 = \underline{\underline{0,001 \text{ s}}}$

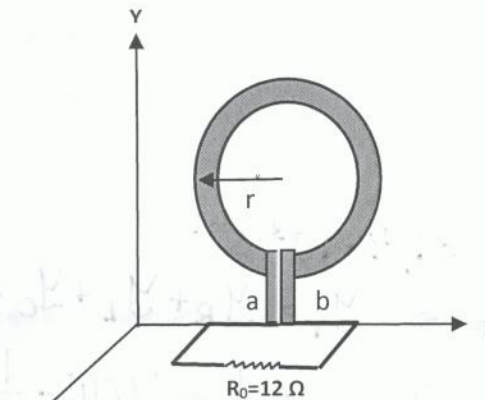
Nombre:

Grupo:

SEGUNDA PARTE:

Problema 1: Un anillo conductor circular con radio medio $r=0.024\text{ m}$ está en el plano xy en una región de campo magnético uniforme $\mathbf{B} = B_0(1 - 3(\frac{t}{t_0})^2 + 2(\frac{t}{t_0})^3) \mathbf{k}$. En esta expresión $t_0 = 0.001\text{ s}$, y es constante, t es tiempo, $\mathbf{k}$ es el vector unitario en la dirección $+z$, y $B_0 = 0.008\text{ T}$ que es constante. En puntos a y b hay un pequeño espacio en el anillo con cables que conducen a un circuito externo de resistencia $R_0 = 12\ \Omega$. No hay campo magnético en donde se encuentra el circuito externo.

- Determine la fem inducida en el anillo en el tiempo para $t = 5 \times 10^{-3}\text{ s}$ y su polaridad (1 punto).
- Debido a la resistencia interna del anillo, la corriente a través de R_0 en el momento dado es sólo de $3,00\text{ mA}$. Determinar la resistencia interna del anillo. (1 punto).
- Determine la fem en el anillo para $t = 1.21 \times 10^{-2}\text{ s}$ ¿Cuál es la polaridad de la fem? (1 punto).
- Determinar el momento en que la corriente a través de R invierte su dirección, que es cuando el flujo llega a un máximo o un mínimo (0.5 puntos)



$$a) \phi_B = \vec{B} \cdot \vec{S} = B_0 \left(1 - 3\left(\frac{t}{t_0}\right)^2 + 2\left(\frac{t}{t_0}\right)^3 \right) \cdot \pi r^2$$

$$\mathcal{E} = - \frac{d\phi_B}{dt} \bigg|_{t_i} = - \frac{B_0 \pi r^2}{t_0} \left(-6 \frac{t}{t_0} + 6 \left(\frac{t}{t_0}\right)^2 \right) \bigg|_{t_i=0.005\text{ s}} = -1.7371\text{ V}$$

Como es negativa, indica que genera un campo inducido producido por corriente que circula en sentido favor-reloj

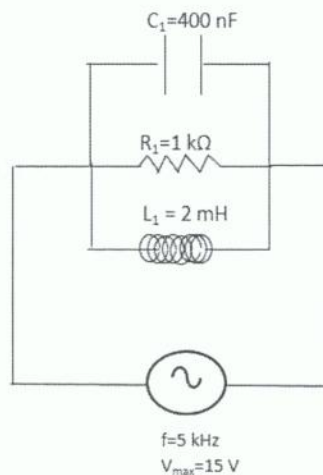


Nombre:

Grupo:

Problema 2: En el circuito de la figura:

- a) Calcule la impedancia del sistema, los valores eficaces de la caída de potencial (V_{ef}) y corriente (I_{ef}) con sus respectivos desfases que hay en cada uno de los elementos del circuito (2 puntos).
- b) Si colocáramos todos los elementos del circuito en serie: ¿para qué frecuencia este circuito entra en resonancia? Calcule la impedancia del sistema a esa frecuencia (1.5 puntos).



SOLUCIÓN:

ya que $\omega = 2\pi f = 31,4 \cdot 10^3 \text{ s}^{-1}$

a) Circuito RLC paralelo $\Rightarrow Y_T = Y_R + Y_L + Y_C = \frac{1}{R} + \frac{1}{jL\omega} + jC\omega =$

$$= \frac{1}{R} + j\left(C\omega - \frac{1}{L\omega}\right)$$

$$Z = \frac{1}{|Y|} = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{R}\right)^2 + \left(C\omega - \frac{1}{L\omega}\right)^2}} = 284,97 \text{ } \Omega$$

Examen extraordinario de Física II

07/07/2023 Duración: 3 h

Publicación de pre-actas: 19 Julio

Fecha de solicitud de revisión ante el tribunal: 22 al 23 de julio

Consultar al profesor del grupo las fechas de publicación previa de las calificaciones de cada grupo y de la revisión preliminar del examen ante el profesor.

Nombre:

Grupo:

Teoría 1: Define los conceptos de autoinducción e inducción mutua. Ponga algún ejemplo (1.5 puntos)

PROBLEMA 2. CONTINUACIÓN

$$I_M = \frac{I_e}{\sqrt{2}}; \quad I_M = \frac{\varepsilon_M}{Z}; \quad I_e = \frac{\varepsilon_e}{Z}$$

Para los 3 componentes: $V_R = V_{L,M} = V_{C,M} = 15 \text{ V}$ y $\varepsilon_e = \frac{15}{\sqrt{2}} = 10.6 \text{ V}$

La corriente I está desfasada respecto al voltaje de la ε :

$$\tan \varphi = \frac{\frac{1}{L\omega} - C\omega}{\frac{1}{R}} = \frac{0.0036}{0.001} = 3.6; \quad \varphi = 74.47^\circ$$

La corriente eficaz en L vale: $I_e = \frac{\varepsilon_e}{X_L} = \frac{\varepsilon_e}{L\omega} = \frac{10.6}{62.8} \text{ A} = 168 \text{ mA}$

La corriente eficaz en C vale: $I_e = \frac{\varepsilon_e}{X_C} = \frac{\varepsilon_e}{1/C\omega} = \frac{10.6}{79.61} \text{ A} = 133.1 \text{ mA}$

La corriente eficaz en R vale: $I_e = \frac{\varepsilon_e}{R} = \frac{10.6}{1000} \text{ A} = 10.6 \text{ mA}$

La corriente en el condensador I_C se adelanta $\pi/2$ respecto al voltaje V_C .

La corriente en la inductancia I_L se retrasa $\pi/2$ respecto al voltaje V_L .

La corriente en la resistencia I_R está en fase con V_R .

b) En resonancia en serie: $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{0.002 \cdot 0.4 \cdot 10^{-6}}} = \frac{1}{\sqrt{0.8 \cdot 10^{-9}}} = 32355 \text{ s}^{-1}$ Depende de los decimales.

$Z=R=1000 \Omega$.

Examen extraordinario de Física II

07/07/2023 Duración: 3 h

Publicación de pre-actas: 19 Julio

Fecha de solicitud de revisión ante el tribunal: 22 al 23 de julio

Consultar al profesor del grupo las fechas de publicación previa de las calificaciones de cada grupo y de la revisión preliminar del examen ante el profesor.

Nombre:

Grupo:

Teoría 2: Deduzca la expresión de la corriente en la descarga de una bobina de autoinducción L en una resistencia R (1.5 puntos).

PROBLEMA 2. S. AMÉLIDA